

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: X2013231290

UDC\_\_\_\_\_

厦门大学

## 工程硕士学位论文

# 基于指纹识别技术的高校学生考勤管理系统 设计与实现

Design and implementation of college student attendance  
management system based on fingerprint identification  
technology

马楠

指导教师: 李贵林 副教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2016 年 09 月

论文答辩日期: 2016 年 10 月

学位授予日期: 2016 年 12 月

指导教师: \_\_\_\_\_

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

2016 年 09 月

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

## 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（        ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于        年    月    日解密，解密后适用上述授权。

（    ☒    ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年    月    日

## 摘 要

学生考勤管理是当下高校教学活动管理的重要环节,是各项学生教学活动正常开展的前提,但是很多高校还在使用人工统计的方式来对学生考勤系统进行管理。随着科学技术的迅猛发展,信息化的快速推进,这种方式逐渐显现出效率低下、准确性差等弊端。结合网络信息时代高效建设校园网络这一思想,根据云南艺术学院文华学院自身存在的问题和管理的特点,现设计了基于指纹识别技术的学生考勤管理系统。该系统是集文化课课堂考勤、图书馆登到、专业课教室签到、学生宿舍登到等功能于一体的学生考勤管理系统。通过本系统,学院的师生可以做到学生考勤信息的规范化、系统化管理,准确统计,快速查询等,极大的提高了学生考勤信息管理的效率和水平,从而实现学校的规范化、快速化运行。

通过对使用对象(学院教务处人员、各系教学秘书、学生辅导员、专业课教师、文化课教师和学生)的走访和调查研究,完成了各岗位和校园角色对该系统的需求分析,为后续的开发奠定了坚实的基础,降低了开发风险,保证了系统的质量。本系统是计算机技术和指纹识别技术相融合而形成的一套完善的系统。此次设计我院的学生考勤管理系统主要包括两个部分:学生日常考勤子系统和学生考勤管理子系统。其中学生日常考勤子系统的功能主要包括:学生日常活动考勤、学生指纹信息采集、指纹仪设置等。学生考勤管理子系统主要完成考勤记录的查询、统计、及考勤规则的设置等工作。该子系统主要功能包括:学生信息管理、教室信息管理、课程信息管理、课程表信息管理、管理员信息等。通过本系统,实现了对高校学生日常考勤信息的全面准确的管理。

本系统采用目前比较流行、成熟的 .Net 企业级应用体系架构,使用高效、稳定的 SQL Server 2005 数据库,具有很高的安全性和可靠性,及灵活的系统扩展性和良好的用户体验。

**关键词:** 考勤管理; 指纹识别; 信息统计

## Abstract

Student attendance management is an important part of the current management of teaching activities, student teaching is a prerequisite for the normal activities carried out, but many universities are still using artificial statistical approach to manage student attendance system. With the rapid development of science and technology, the rapid advance of information technology, this approach is gradually emerging out inefficiencies, malpractice and poor accuracy. Combined with the Network Information Age efficient campus network this idea, according to the Yunnan Art Institute Wenhua xue yuan itself has played a problem and management features, it is designed based on fingerprint recognition technology student attendance management system. The system is a cultural lesson Class attendance, to the library board, specialized classroom attendance, student dormitories, boarding to other functions in one of the student attendance management system. Through this system, students and teachers can do college student attendance information standardization, systematic management, accurate statistics, fast query, which greatly improves the efficiency of information management student attendance and level of school in order to achieve standardization of fast run.

By using the object (Academic Affairs staff, faculties teaching secretary, student counselors, specialized teacher and cultural studies teachers and students) visits and research, completed jobs and the needs of the system analysis of the role of the campus, is the follow-up the development has laid a solid foundation, reduce development risk, to ensure the quality of the system. This system is a complete system of computer technology and fingerprint technology integration and formation. The hospital design student attendance management system consists of two parts: the daily student attendance and student attendance management subsystem subsystem. Wherein the functional subsystem student daily attendance include: student attendance daily activities, students fingerprint information collection, fingerprint settings. Student attendance management subsystem completed attendance record inquiry, statistics and other settings, and attendance rules work. The subsystem Key features include: student information management, information classroom management, curriculum information management, curriculum, information management, information management, and other administrators. Through this system, the college students daily attendance of

comprehensive and accurate information management.

The system uses the more popular and mature. Net enterprise application architecture, the use of efficient, stable SQL Server 2005 database, with high security and reliability, and flexible system scalability and a good user experience

**Key words:** Attendance Management;Fingerprint recognition;Information Statistics

厦门大学博硕士论文摘要库

# 目录

<b>第一章 绪论</b>	<b>1</b>
1.1 开发背景	1
1.2 生物识别技术简历	2
1.3 系统解决的主要问题	3
1.4 本文所做的工作	4
1.5 本文的设计目标	4
<b>第二章 相关技术介绍</b>	<b>5</b>
2.1. NET 框架	5
2.1.1 操作系统和智能客户端应用软件	6
2.1.2 CLR 与 CLI	6
2.2 ADO. NET 技术	7
2.3 C++	8
2.4 本章小结	8
<b>第三章 高校指纹考勤管理系统需求分析</b>	<b>10</b>
3.1 系统目标和解决问题	10
3.1.1 提高工作效率	11
3.1.2 规范考勤管理 workflows	11
3.2 指纹考勤管理系统的特点	11
3.2.1 用户特点	11
3.2.2 系统的特点	11
3.2.3 系统的功能	12
3.2.4 运行环境	13
3.3 功能需求分析	13
3.3.1 学生信息管理	13
3.3.2 教务信息管理	14

3.3.3 学生考勤管理 .....	15
3.3.4 系统管理 .....	17
3.4 本章小结 .....	18
<b>第四章 系统总体设计 .....</b>	<b>19</b>
4.1 系统设计原则 .....	19
4.1.1 系统适用性原则 .....	19
4.1.2 系统整体性原则 .....	19
4.1.3 系统可靠性和安全性原则 .....	19
4.2 系统总体构架 .....	19
4.3 系统功能构架 .....	20
4.4 本文所采用的指纹识别相关技术 .....	22
4.4.1 指纹识别技术的过程原理 .....	22
4.4.2 本文指纹识别模式 .....	23
4.6 本章小结 .....	24
<b>第五章 系统详细设计 .....</b>	<b>25</b>
5.1 学生指纹信息库管理模块的详细设计 .....	25
5.1.1 学生指纹信息管理模块 .....	25
5.2 日常指纹考勤子系统模块详细设计 .....	26
5.2.1 日常指纹考勤子系统模块流程图 .....	26
5.3 指纹信息数据库详细设计 .....	27
5.3.1 指纹信息数据库的设计原则 .....	28
5.3.2 指纹信息数据库的详细设计 .....	28
5.4 本章小结 .....	36
<b>第六章 系统的实现 .....</b>	<b>37</b>
6.1 用户登录界面 .....	37
6.2 学生信息管理的实现 .....	37
6.3 学生考勤查询的实现 .....	39



6.4 指纹采集模块的实现 .....	41
6.5 课程信息模块的实现 .....	42
6.6 管理员信息模块的实现 .....	43
6.7 指纹识别器的分类 .....	43
6.7.1 光学识别技术 .....	44
6.7.2 温度差别技术识别探头 .....	45
6.7.3 半导体传感技术的指纹识别探头 .....	46
6.7.4 超声波指纹扫描识别探头 .....	49
6.8 特征点的提取 .....	49
6.9 假特征点的去除 .....	50
6.10 本章小结 .....	51
第七章 总结与展望 .....	52
参考文献 .....	55
致谢 .....	58

## Contents

<b>Chapter 1 Introduction.</b>	<b>1</b>
1.1 Development backgtound	1
1.2 Biometric technology resumes.	2
1.3 Major issues to solve the system	3
1.4 The work done in this paper	4
1.5 The design objectives of this paper	4
<b>Chapter 2 Introduction of related technologies</b>	<b>5</b>
2.1. NET Skeleton frame.	5
2.1.1 Operating system and smart client application software	6
2.1.2 CLR and CLI.	6
2.2 ADO. NET Technology	7
2.3 C++	8
2.4 Summary	8
<b>Chapter 3 Demand analysis of fingerprint attenfance mangement system in Coleges and Universities</b>	<b>10</b>
3. 1 System objectives and problem solving	10
3.1.1 To improve work efficiency	11
3.1.2 Regulate the work flow of attendance management	11
3.2 Fingerprint attendance management system	11
3.2.1 User characteristics	11
3.2.2 Characteristics of the system.	11
3.2.3 Function of the system	12
3.2.4 Java runtime environment Java.	13
3.3 Functional requirements analysis	13
3.3.1 Student information management	13
3.3.2 Educational administration information management	14

3.3.3 Student attendance management . . . . .	15
3.3.4 System management . . . . .	17
<b>3.4 Summary . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>Chapter 4 Overall system design . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>4.1 System design principles . . . . .</b>	<b>19</b>
4.1.1 System applicability principle . . . . .	19
4.1.2 System integrity principle . . . . .	19
4.1.3 Principles of system reliability and safety . . . . .	19
<b>4.2 System overall framework . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>4.3 System function framework . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>4.4 Fingerprint recognition technology used in this paper . . . . .</b>	<b>22</b>
4.4.1 Process principle of fingerprint identification technology . . . . .	22
4.4.2 This paper fingerprint identification mode . . . . .	23
<b>4.6 Summary . . . . .</b>	<b>24</b>
<b>Chapter 5 System detailed design . . . . .</b>	<b>25</b>
<b>5.1 The detailed design of the management module of student's fingerprint information database . . . . .</b>	<b>25</b>
5.1.1 Fingerprint information management module . . . . .	25
<b>5.2 The detailed design of the fingerprint attendance subsystem module . . . . .</b>	<b>26</b>
5.2.1 Daily fingerprint attendance subsystem module flow chart . . . . .	26
<b>5.3 Detailed design of fingerprint information database . . . . .</b>	<b>27</b>
5.3.1 Design principles of fingerprint information database . . . . .	28
5.3.2 Detailed design of fingerprint information database . . . . .	28
<b>5.4 Summary . . . . .</b>	<b>36</b>
<b>Chapter 6 System implementation . . . . .</b>	<b>37</b>
<b>6.1 User login interface . . . . .</b>	<b>37</b>
<b>6.2 The realization of student information management . . . . .</b>	<b>37</b>

<b>6.3 Implementation of student attendance check</b>	<b>39</b>
<b>6.4 Implementation of fingerprint acquisition module</b>	<b>41</b>
<b>6.5 The realization of curriculum information module</b>	<b>42</b>
<b>6.6 Implementation of administrator information module</b>	<b>43</b>
<b>6.7 Classification of fingerprint reader</b>	<b>43</b>
6.7.1 Optical recognition technology	44
6.7.2 Temperature differential technology identification probe	45
6.7.3 Fingerprint identification probe for semiconductor sensing technology	46
6.7.4 Ultrasonic fingerprint scanning identification probe	49
<b>6.8 Extraction of feature points</b>	<b>49</b>
<b>6.9 Removal of false feature points</b>	<b>50</b>
<b>6.10 Summary</b>	<b>51</b>
<b>Chapter 7 Summary and Prospect</b>	<b>52</b>
<b>Reference</b>	<b>55</b>
<b>Acknowledgement</b>	<b>58</b>

## 第一章 绪论

### 1.1 开发背景

随着科技的发展和电脑技术的普及和应用,“数字化”已经成为当下各行业生产运行的主要手段,在这样的时代背景之下,我国各大高校也纷纷进行了相应的工作,根据院校本身存在的问题和需求建立了相对应的学生信息管理系统,因为云南艺术学院文华学院近 10 年来没有自己的校舍,一直处于流动办学的状况,所以目前一直没有建立自己的校园网络系统,但我院正在积极的配合云南省高校工委和投资方建设属于自己的校舍,所以目前我院在学生信息管理系统这一块还比较落后,但正因为这样的原因,所以我院才更急切的要发展信息化、“数字化”的学生信息管理系统。而建立学生考勤管理系统,可以克服以往人工管理和统计学生考勤信息会出现的出错率高、效率低下等问题。

准确高效率的高校学生考勤管理是确保学生学习效率提高的前提,是高校管理工作的重点,当下,我国绝大多数高校对学生考勤管理一般采用教师上课之前抽查、签到、学生干部协助教学秘书统计、学校教学督查部门人工检查等方法;图书馆登到一般是使用校园一卡通来进行统计;宿舍管理一般依靠宿舍管理人员人工检查和管理。部门与部门之间很难达到协调一致,不能对学生的在校的一切生活、学习轨迹有全面准确的统计,所以不能为学校长远的发展提供准确有效的数据分析,由于受到资金和技术等多方面的限制,使得传统的考勤方式呈现出一种效率较低下、管理困难、极易被冒充的不科学的管理手段,因此对学校的发展起不到积极的促进性作用。随着我国指纹识别技术的发展和成熟,该项技术越来越多的在各项行业被应用到身份识别领域。

指纹考勤系统与传统的考勤方式相比有以下优势:

第一真实性高:管理个体具有唯一性,中间没有人性化思维,管理思路是单线连接,考勤统计数据客观真实。

第二通俗易懂:考勤结果全面客观,出错几率小,随时可以统计和查阅出学生在校的一切活动轨迹。

第三效率高:通过先进的电脑技术和数据库统计技术整理出的各项考勤数据,实现考勤管理的高效化和准确化,为教学改革管理提供重要的参考依据。

当今市场上有两种类型的指纹考勤系统，一种是联机类型的指纹考勤系统，另外一种则是脱机型的指纹考勤系统。联机类型的指纹考勤系统是将指纹采集器连接到电脑系统上，把指纹识别仪采集信息传输到电脑系统里，然后由该电脑系统自动识别并且排列组合分别归类，所以该类型的指纹识别系统必须基于电脑系统才能完成整个系统的运行，该系统的程序构造较为复杂，但是因为指纹识别仪器采集到的指纹信息直接传送到电脑系统中进行自动排列，所以此类型的系统可以防止信息被人工篡改；脱机类型的指纹考勤系统则不需要与单独的电脑系统相连接，该类型的系统则是将指纹识别仪和指纹考勤系统合成一体，考勤系统一般就设置于指纹识别仪器之中，然后定期用外接移动储备工具把考勤数据备份出来，我校现今针对于教师员工上班考勤记录运用的就是该类型的指纹识别考勤系统，该类型的系统构造原理比较简单，但是比较容易被人工篡改信息。因为考虑到现在我校正在使用的脱机型指纹识别考勤系统的漏洞，所以本论文设计与开发的是联机类型下的指纹考勤系统，本系统由服务器端、客户端和页面查询部分组成。电脑程序客户端直接对指纹识别仪器采集到的指纹信息进行分析和处理，学生只需在指纹识别仪上轻轻一按，就可以完成身份识别和上课的考勤记录，在完成学生各项考勤记录的同时将数据发送到服务器端；服务器端负责存储各类考勤签到数据；然后再服务器端后台有一个子处理器，该处理器主要负责把服务器中原有的指纹信息数据和刚采集来的指纹信息数据做对比，完成对学生上课迟到、旷课、早退等现象的分析和记录；学校管理人员可以通过页面查询部分查询到学生的到课信息，其中包括学生的出勤、迟到、早退等情况，同时可以查询、统计及打印学生到课信息报表，可以设置考勤规则，添加、删除、修改班级及课程信息等。该系统抛弃了传统人工考勤方式中所存在的虚假考勤、效率低下、不易整理审核等弊端，真正提高了考勤效率，从而保证高校考勤管理和教学成绩的公平性和公开性。

## 1.2 生物识别技术简历

生物识别技术是指经过电脑身份认证技术，利用人体本身具有的生物特征进行身份识别和认证的一种科技技术。不同的人的生物识别特征是不同的，所以人类的生物特征是每一个人唯一的也是不可伪造的，生物特征能够识别、测

量、验证的行为方式或生理特性，其中生物特征分为行为特征和生理特征。例如个人笔迹属于人体的行为特征，因为字迹是需要人体进行一定活动而形成的；而指纹是每一个出生时就被定格了的特征，所以指纹属于生理特征。以上两种生物特征都具有很高的可靠性和唯一性，如同个人身份证号码一样。

常见的用于个人身份鉴定的生物特征有指纹、面部光谱、虹膜、掌纹、手型、声音、脸型、笔迹、DNA 等。其中笔迹识别个人身份时冒充几率最为大，采集较为容易，并未被大部分人认为是最为可靠的身份识别，但是指纹鉴定识别个人身份被利用的最为普遍，因为它可靠性强，识别精度高，唯一性强，被大部分人们所认可。

### 1.3 系统解决的主要问题

随着我院招生量的不断扩大和新校区即将落成，原来的人工考勤系统已经难以适应新的要求，我院现在急于引进“数字化”高科技技术的辅助，通过更新考勤管理方式可以有效的解决准确性和效率性等过去人工考勤经常出现的问题。

总结全国高校对于学生考勤方式，现行考勤制度有如下几种类型：

(1)由任课教师上课时点名，到课点名结果直接与期末考试成绩挂钩。

优点：在学生心理方面形成了一种很好的压制性的督查作用。

缺点：浪费上课时间，极易出现虚假考勤的状况，而且任课老师并不是对每一位同学的情况都很了解，所以在抽点的过程中有很多替答的情况。

(2)由学生干部负责统计本班出勤情况。

优点：促进了学生干部在学生群体中的领导威望，为班干部了解和管理班级起到了一定的积极作用。

缺点：班干部始终是学生，在考勤点名的时候难免会有人情因素在其中，因而这样的考勤方式也不会太为真实。

随着我校办学规模的不断壮大，和学生不断出现的各种特殊情况。传统的由人工督查与记录方式的考勤管理已经不能满足现阶段和将来我校的课堂考勤需求，现今急需利用先进的科技手段和发达的网络自动化技术，通过电脑统计的方法来准确高效的解决学生考勤问题。现今在各行业中也有引进科技手段进行

半自动化管理考勤的例子如：校园一卡通签到方式；利用生物识别技术进行考勤，如指纹、眼睛虹膜、脸像、静脉等，其中眼睛虹膜和脸像识别常被用于一些高端技术公司或银行系统的重要物质管理，而指纹识别技术以其永久性、唯一性和易采集等优点已被更多行业给予肯定并且用于考勤记录和管理工作中。以我校用户群体为基础考虑，所有的生物识别技术考勤方式中以指纹识别技术作为考勤信息的采集和管理更为合适，以指纹识别技术为基础，以信息技术为手段，将两大先进技术融为一体，能很好的解决我校课堂考勤的问题。

## 1.4 本文所做的工作

本人在对我校学生管理业务调查研究的基础上，综合分析了我校现今和将来对学生考勤管理上的需求，同时采用了当下技术较为领先的开发模式和开发平台，确定了该指纹考勤管理系统的架构设计，并且基于对我校考勤需求的分析后在专业技术人员的帮助下完成了对我校课堂考勤业务系统的系统设计，使得系统将来的在开发接入其他的智能管理系统拥有了较为全面的理论和技术支撑。而依据软件工程学的理论，从系统的分析、设计到整个系统的实现和运行，本文研究了建立该系统的基本程。

## 1.5 本文的设计目标

本次设计的系统是基于指纹识别技术对我校学生考勤的一个综合管理系统，通过使用后台数据库的统一分析和管理，将我校全部学生和教师的课堂考勤数据集中化的组织在一起，从而实现学生和管理者能够快速查询到考勤信息，减少了考勤出错率，公正公开的对待每一位学生的期末成绩。学生考勤管理系统的用户界面的高效性和系统的共享能力使得学校可以在人力资源上面减少不必要的开支，使得教师能够有更多的时间投入教学研究和专业研究领域。从学校部门协作上来考虑本系统，该系统把分散在各部门中的考勤信息唯一化，提高了各部门之间的协作能力，实现了高效化、集中化的统一管理。该系统实现了分类统一编号管理功能、信息的存取、检索功能等。指纹识别技术的学生考勤管理系统能够在根源上满足现今以及将来我校对学生考勤管理的基本需求。



Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.